LOCTITE® Nordbak® Hysol®

# Solutions de réparation des surfaces métalliques

## Reconstruction, Réparation et Protection des Equipements Industriels

Henkel

# Introduction

## A la pointe de l'innovation

**Les Polymères Composites Loctite® Nordbak® et Loctite® Hysol® permettent de reconstruire, réparer et protéger les équipements industriels et les surfaces endommagés, et d'augmenter la longévité des matériels. Ils améliorent le rendement en minimisant les arrêts de production.**

Testés et approuvés depuis plus de 50 ans, les Polymères Composites Loctite® Nordbak® et Loctite® Hysol® offrent des solutions dans le domaine de la maintenance pour faire face aux problèmes d'usure, d'abrasion, d'attaques chimiques, d'érosion, de corrosion et de dommages mécaniques.

Avec leurs charges à dureté extrême, les Polymères composites Loctite® Nordbak® et Loctite® Hysol® offrent une excellente adhérence et résistance à l'usure. Ils sont conçus pour des conditions de service spécifiques et pour protéger et accroître la durée de vie d'un grand nombre d'installations et d'équipements. Leur principal atout est la création d'une surface d'usure renouvelable, protégeant ainsi le métal d'origine.

Henkel offre une gamme complète de Polymères Composites Loctite® Nordbak® et Loctite® Hysol® pour traiter, reconstruire et protéger vos équipements dans les environnements industriels les plus rudes.

**Votre partenaire professionnel pour des solutions de maintenance**
Avec les produits de la marque Loctite®, Henkel propose l'une des meilleures technologies au monde ayant fait ses preuves pour résoudre les problèmes de maintenance dans de nombreux types d 'environnements industriels.

Nos ingénieurs Henkel, fort de leur grande expérience, sont à même de prodiguer un support technique et une assistance indispensables.
Travaillant étroitement en collaboration avec les fournisseurs locaux et des agents d'équipements sélectionnés, nos ingénieurs fournissent un support process complet depuis l'analyse des problèmes jusqu'à la mise en place effective des solutions.

**Avec Henkel, bénéficiez d'un partenariat efficace pour votre succès.**

# Table des matières


**Préparation des Surfaces** 4

**Surfaces Métalliques :** Préparation et Reconstruction 6

**Protection des Surfaces** 10

**Références Techniques** 14

- Cas concrets d'application 14
- Préparation de surface : sablage 18
- Conditions d'application : humidité 19
- Conseils d'application 20
- Guide de dépannage 21
- Propriétés 22

## Le saviez- vous ?

### Profil de surface

Le sablage n'élimine pas uniquement la rouille et les contaminants de la surface, mais crée également une rugosité de surface idéale pour l'adhésion. Cette rugosité de surface est connue comme le profil de surface.

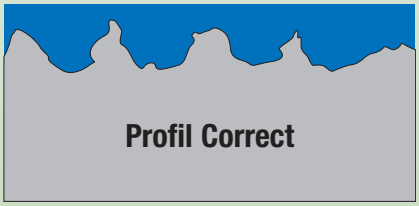
Le profil de surface est déterminant pour les performances du revêtement : l'augmentation de la surface favorise l'accroche mécanique et améliore l'adhérence.

Les profils de surface dépendent du type et de la taille des particules abrasives, des équipements et des techniques utilisés. Il est primordial d'obtenir la bonne profondeur de profil de surface et ensuite d'appliquer une épaisseur suffisante de revêtement (voir fiche technique). Les applications Loctite® nécessitent un profil de surface de 75 µm minimum. Voir pour les spécifications de surface page 18.

Les schémas ci-contre illustrent l'importance d'un profil de surface correct.

Pour obtenir des informations supplémentaires, contacter votre service technique Henkel local.

*Le profil de surface est inadapté de part le faible ancrage créé. Il engendre donc une mauvaise adhérence du produit.*




*Le profil de surface permet un très bon ancrage mécanique, maximisant l'adhérence du revêtement. L'épaisseur de revêtement est suffisante.*

*Manque d'épaisseur de revêtement. Les pics de surface peuvent, par manque d'épaisseur de revêtement, être exposés à la corrosion et/ou à la contamination.*

# Préparation des Surfaces

**Une préparation de surface correcte est le facteur primordial contribuant au succès de tout traitement de surface. En absence de profil de surface adéquat et de propreté des pièces, les systèmes de revêtement perdront rapidement leurs propriétés.**

## Propreté de Surface

Les contaminants chimiques qui ne sont pas facilement visibles, tels les chlorures et les sulfates, attirent l'humidité au travers des revêtements et entraînent une rupture prématurée. Il est capital de nettoyer chimiquement tous les substrats avec un nettoyant industriel et un dégraissant. Les applications des Polymères Composites Loctite® requièrent un profil de surface SA 2,5 à 3 (voir page 18).

*Loctite® 7840 nettoyant & dégraissant multi-usages*

## Loctite® 7840 – Nettoyant et dégraissant

**Avant sablage**

Biodégradable, sans solvant, non toxique et ininflammable, dilué avec de l'eau. Certifié USFA-C1.
Conforme aux exigences d'un grand nombre d'applications industrielles de nettoyage. Elimine graisses, huiles et fluides de coupe.

| | |
|---|---|
| **Couleur** | **Bleu** |
| **Conditionnement** | **Pulvérisateur 750 ml, bidon 5 l, fût 20 l** |

*Loctite® 7063 nettoyant & dégraissant multi-usages*

## Loctite® 7063 – Nettoyant et dégraissant

**Après sablage**

Pas de résidus, nettoyant rapide idéal pour éliminer les graisses et les contaminants avant les applications de collage, de revêtement et d'étanchéité. Compatible avec les métaux, le verre, les caoutchoucs, la plupart des plastiques et les surfaces peintes.

| | |
|---|---|
| **Couleur** | **Incolore / sans résidu** |
| **Conditionnement** | **Aérosol 400 ml, Bidon 10 l** |

## Le saviez- vous ?

### 100 % d'extrait sec

Les Polymères Composites Loctite® Hysol® et Nordbak® sont des produits à 100 % d'extrait sec. Contrairement aux systèmes à base solvantée, ces produits n'ont pas ou peu de retrait une fois structurés.

# Surfaces Métalliques

## Préparation et Reconstruction

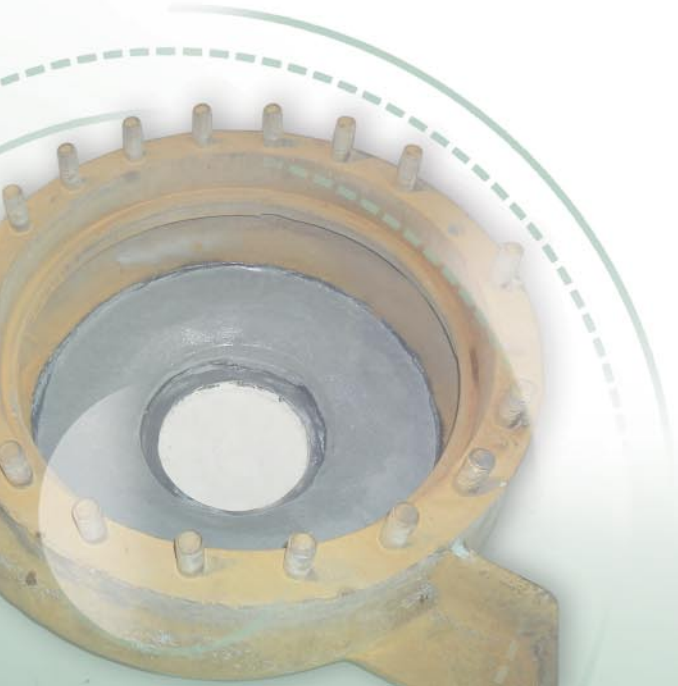
**Les Polymères Composites Loctite® Hysol® permettent de réparer, de reconstruire et de restaurer les dommages de mécanismes et d'équipements métalliques de façon permanente, ceci sans brasage ou chauffage.**

**Basée sur une expérience de plus de 50 ans de fabrication et d'application et une haute technicité, la gamme comprend des formulations de produits pâteux ou coulables pour l'aluminium et l'acier.**

- Faible retrait
- Peut être percé, taraudé ou usiné après polymérisation
- Adhérence élevée sur le métal, la céramique, le bois, le verre et la plupart des plastiques
- Excellente résistance chimique
- Produits avec charges acier, aluminium ou non métalliques
- Réparations durables

*Loctite® Hysol® 3472 acier coulable auto-nivelant, époxy 2K*

*Loctite® Hysol® 3473 rapide Acier pâteux, epoxy 2K*



# Surfaces Métalliques

## Préparation et Reconstruction

**Répare ou reconstruit les pièces endommagées**

**Acier**

| Solution | Modelable | Résistance à la compression élevée | Pâteux | Coulable |
|---|---|---|---|---|
| | **3463** Metal Magic Steel™ Stick | **3478 A&B** Superior metal | **3471 A&B** Metal Set S1 | **3472 A&B** Metal Set S2 |
| **Description** | Bi-comp. | Bi-comp. | Bi-comp. | Bi-comp. |
| **Ratio de mélange en volume/poids** | N/A | 4:1/7,25:1 | 1:1 | 1:1 |
| **Temps d'utilisation** | 3 min. | 20 min. | 45 min. | 45 min. |
| **Temps de prise** | 10 min. | 180 min. | 180 min. | 180 min. |
| **Résistance au cisaillement (GBMS)** | ≥ 6 N/mm² | 17 N/mm² | 20 N/mm² | 25 N/mm² |
| **Résistance à la compression** | 82,7 N/mm² | 125 N/mm² | 70 N/mm² | 70 N/mm² |
| **Températures d'utilisation** | -30 jusqu'à +120 °C | -30 jusqu'à +120 °C | -20 jusqu'à +120 °C | -20 jusqu'à +120 °C |
| **Conditionnements** | Bâtonnets 50 g, 114 g | Kit 452 g | Kit 500 g | Kit 500 g |

* Loctite® Nordbak® 7222 et 7232 sont utilisés pour reconstruire le métal avant l'application d'un produit de protection à base de céramique.

▸ Reportez-vous aux produits en page 12 pour plus de détails.

**Loctite® 3463**
Durcit en 10 minutes. Chargé acier, bâton modelable. Adhère sur surface humide et polymérise sous l'eau. Résistance chimique et à la corrosion. Peut être percé, taraudé et peint. ANSI/NSF Standard 61.

**Applications types :**
- Etanchéité de fuites sur tuyaux et réservoirs
- Lissage de soudure
- Rebouchage de fissures de fonderie
- Rebouchage de trous taraudés surdimensionnés

**Loctite® Hysol® 3478 A&B**
Epoxy bi-composant chargé fer et silicium avec une résistance à la compression élevée. Idéal pour la rénovation de surfaces soumises à la compression, aux butées, aux impacts et environnements difficiles.

**Applications types :**
- Reconstruction de sièges de clavette et assemblages cannelés
- Reconstruction des joints cylindriques usés tels que roulement sur arbres, liaisons par pincement, moyeux expansibles ou engrenages
- Reconstruction de sièges de roulement

**Loctite® Hysol® 3471 A&B**
Epoxy bi-composant d'usage général, chargé acier, non coulant. Offre en final un aspect métallique. Utilisé pour la reconstruction de pièces métalliques usées.

**Applications types :**
- Etanchéité de fissures dans réservoirs, fonderies et vannes
- Colmatage de défauts non structurels dans des carters en acier
- Réalisation de moules et gabarits de pièces formées
- Reconstruction de surfaces endommagées
- Rechargement des piqûres liées à la cavitation et/ou la corrosion

**Loctite® Hysol® 3472 A&B**
Epoxy bi-composant coulable, chargé acier auto-nivelant. Recommandé pour la réparation, le rechargement de pièces usées ou défectueuses. Idéal pour colmater des fissures de fonderie ainsi que pour la réalisation de moules.

**Applications types :**
- Réalisation de moules, montages et prototypes
- Réparation de raccords filetés
- Réparation de raccords et de réservoirs
- Réparation par nivellement des pièces et assemblages métalliques cassés

## Quel matériau est à recharger ?

| | Aluminium | | Reconstruction avant couche de finition | |
|---|---|---|---|---|
| Rapide | Multi-usages | Tenue Haute température | Reconstruction des surfaces fortement abîmées avant application d'une couche de finition* | |
| **3473 A&B**<br>Metal Set S3 | **3475 A&B**<br>Metal Set A1 | **3479 A&B**<br>Metal Set HTA | **7222** | **7232** |
| Bi-comp. | Bi-comp. | Bi-comp. | Bi-comp. | Bi-comp. |
| 1:1 | 1:1 | 1:1 | 2:1/4,8:1 | 4:1/5,33:1 |
| 6 min. | 45 min. | 40 min. | 30 min. | 45 min |
| 15 min. | 180 min. | 150 min. | 180 min | 120 min |
| 20 N/mm² | 20 N/mm² | 20 N/mm² | 10 N/mm² | – |
| 60 N/mm² | 70 N/mm² | 90 N/mm² | 80 N/mm² | 103 N/mm² |
| -20 jusqu'à +120 °C | -20 jusqu'à +120 °C | -20 jusqu'à +190 °C | -30 jusqu'à +105 °C | -30 jusqu'à +205 °C |
| Boîte 500 g | Boîte 500 g | Boîte 500 g | Kit 1,4 kg | Kit 1 kg |

**Loctite® Hysol® 3473 A&B**
Epoxy bi-composant, rapide, chargé acier non coulant. Atteint une polymérisation fonctionnelle en 10 minutes environ. Idéal pour des réparations à caractères d'urgence de pièces métalliques usées réduisant des temps d'arrêts de production.

**Applications types :**
- Réparation de trous dans réservoirs de gaz ou d'essence
- Reconstruction de filetages
- Réparation de fuites dans les raccords et coudes
- Réparation de fuites de réservoirs de stockage
- Reconstruction de pièces usées en acier

**Loctite® Hysol® 3475 A&B**
Epoxy bi-composant fortement chargé en poudre d'aluminium, non coulant. Mélange très facile : permet de créer des formes, surmoulage de pièces. Donne en final un aspect aluminium, non corrodable, idéal pour la réparation de pièces en aluminium.

**Applications types :**
- Réparation de fontes aluminium
- Rechargement de fissures ou de pièces en aluminium usées
- Réalisation de matrices en aluminium
- Réparation de filetages détériorés

**Loctite® Hysol® 3479 A&B**
Epoxy bi-composant fortement chargé en poudre d'aluminium, non coulant. Mélange très facile permet de créer des formes, surmoulage de pièces. Donne en final un aspect aluminium, non corrodable, idéal pour la réparation de pièces en aluminium.

**Applications types :**
- Réparation de fontes aluminium
- Rechargement de fissures ou de pièces en aluminium usées
- Réalisation de matrices en aluminium
- Réparation de filetages détériorés

**Loctite® Nordbak® 7222**
Chargé céramique, non corrodable, pâteux, spatulable. Excellente résistance contre l'usure et l'abrasion. Polymérise pour donner une finition lisse de faible frottement à des équipements exposés à l'usure, à 'érosion et à la cavitation.

**Applications types :**
- Rechargement des piqûres liées à la cavitation ou à la corrosion
- Réparation et revêtement des pâles de pompes
- Revêtement protecteur sur les raccords, coudes, pompes et tuyauteries, vannes papillons, déflecteurs et réservoirs

**Loctite® Nordbak® 7232**
Haute température, chargé carbure de silicium, pâteux et spatulable qui résiste à l'usure et forme une surface lisse. Utilisé comme revêtement résistant à l'usure et comme rechargement.

**Applications types :**
- Remplissage de cavités ou revêtement de protection sur pales de pompes et corps de pompe
- Réparation et revêtement protecteur dans les conduits et tuyauteries
- Reconstruction de surface de valve
- Remplissage de zones exposées à l'abrasion et à l'usure par frottement
- Réparation et revêtement de protection pour pâles de turbines

## Trucs & astuces

### Prévention de l'oxydation instantanée

Dans des conditions d'humidité élevées, la rouille peut se développer en quelques minutes sur une surface métallique fraîchement préparée. Cette contamination doit être éliminée à nouveau avant d'appliquer le revêtement.
L'application d'une fine couche de Finition anti-usure Loctite® Nordbak®, le plus rapidement possible après avoir préparé la surface métallique, évitera ce phénomène d'oxydation. Appliquer d'abord sur les arêtes, les coins et les surfaces difficiles à atteindre puis revêtir totalement les surfaces restantes.

### Indicateur d'usure

Quand on utilise deux couches de céramique liquide (7227, 7228, 7234) Loctite® Nordbak®, une couleur différente (gris et blanc) peut être utilisée pour chaque couche. Quand la première couche est usée, la couleur de la seconde couche apparaît comme un témoin visuel d'usure.

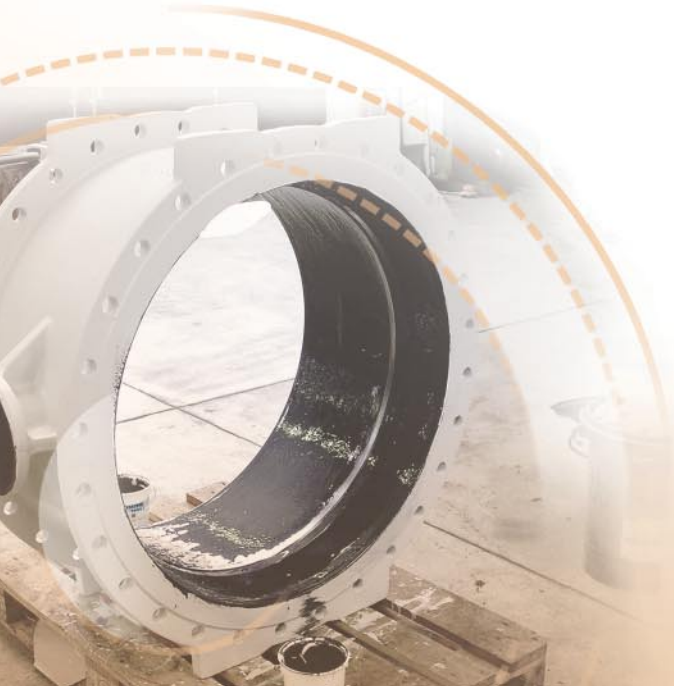
### Pression de vaporisation

Le revêtement résistant aux produits chimiques Loctite® Nordbak® 7221 est applicable à la brosse, au rouleau et au pistolet. On peut utiliser des pistolets à peinture conventionnels ou des systèmes « airless » avec un orifice en tungstène d'une taille de 0,19 à 0,21 mm et une longueur de tuyau de 3 à 5 mètres. Selon les conditions climatiques on peut vaporiser jusqu'à quatre kits de 5,4 kg avant qu'un nettoyage soit nécessaire. Ceci permettra de couvrir approximativement 20 $m^2$. Un solvant tel un diluant de peinture industriel ou de l'acétone doit être utilisé pour nettoyer les équipements. Il peut être nécessaire de nettoyer plus fréquemment si par exemple la température d'application est plus élevée pour éviter le colmatage du matériel.

# Protection des Surfaces

**Les Polymères Composites Loctite® Nordbak® utilisent les propriétés anti-usure des époxies bicomposants chargés céramiques pour protéger les équipements tels que pompes, goulottes, et autres équipements dans les environnements industriels sévères. Disponibles en formulations applicables à la spatule ou à la brosse avec des charges spéciales pour des conditions difficiles, les produits Loctite® Nordbak® permettent de faire face à la plupart des problèmes de corrosion, d'abrasion et d'usure habituellement rencontrés. Ils sont idéals pour toutes les réparations devant avoir une bonne durabilité.**

- Reconstruction de surfaces usées, augmentation de la durée de vie des parties neuves
- Amélioration de la protection vis à vis des environnements agressifs
- Suppression du cycle corrosion/érosion
- Formulations sans retrait, ni coulure
- Résistance élevée à la compression
- Bonne résistance chimique
- Large gamme de produits adaptés à des applications spécifiques



# Protection des Surfaces

## Protection contre l'abrasion de particules ou l'attaque chimique ?

**Résistance aux grosses particules**

| | Résiste à l'abrasion & à la corrosion | Résiste à l'abrasion & à la corrosion à haute température | Résiste à l' impact & aux frottements |
|---|---|---|---|
| | Revêtement anti-abrasion | Rechargement anti-abrasion haute température | Rechargement anti-abrasion tenue aux chocs |
| **Solution** | **7218** | **7230** | **7219** |
| Couleur | Gris | Gris | Gris |
| Température d'utilisation | - 28 jusqu'à +120 °C | - 28 jusqu'à +230 °C | - 30 jusqu'à +120 °C |
| Ratio de mélange en volume | 2:1 | 4:1 | 2:1 |
| Durée de vie du mélange | 30 min. | 30 min. | 30 min. |
| Temps de prise | 7 h | 7 + 2 h post-étuvage | 6 h |
| Epaisseur de couche recommandée | Minimum 6 mm | Minimum 6 mm | Minimum 6 mm |
| Conditionnements | Kit 1 kg, 10 kg | Kit 10 kg | Kit 1 kg, 10 kg |

Les surfaces sérieusement usées sont reconstruites en utilisant le produit **Loctite® Nordbak® 7222 Wear Resistant Putty** ou **Loctite® Nordbak® 7232 High Temperature Wear Resistant Putty,** avant d'appliquer les revêtements de protection Loctite® Nordbak® composite.

▸ Pour les informations sur les produits voir page 9.

Pour plus d'informations contacter le service technique de Henkel.

**Loctite® Nordbak® 7218**
Résine époxy bicomposant, chargée céramique, spatulable, Pour réparer, reconstruire et protéger les zones usées d'équipements de process. Non coulant et utilisable pour des applications de finition et les surfaces irrégulières.

**Applications types :**
- Corps de cyclone et de séparateur
- Collecteurs de poussières et de ventilateurs
- Roue et corps de pompes
- Ailettes et corps de ventilateur
- Goulottes et trémies
- Conduits coudés et changements de sections

**Loctite® Nordbak® 7230**
Résine époxy bicomposant, chargée céramique, pâteuse, Pour réparer, reconstruire et protéger les zones usées d'équipements de process. Pour optimiser les performances et la tenue en température nécessite une post polymérisation.

**Applications types :**
- Corps de cyclone et de séparateur
- Collecteurs de poussières et de ventilateurs
- Roue et corps de pompes
- Ailettes et corps de ventilateur
- Goulottes et trémies
- Ventilateurs

**Loctite® Nordbak® 7219**
Résine époxy bicomposant, modifiée caoutchouc, chargée céramique procurant à la fois une résistance à l'usure et la tenue aux chocs. Recommandée pour des zones exposées à l'usure et aux chocs. Non coulant et utilisable pour des applications de finition et les surfaces irrégulières.

**Applications types :**
- Pompes d'excavateur
- Conduits et cuves
- Bols vibrants d'alimentation
- Goulottes de transfert de matériaux/trémies

| Résistance aux fines particules | | | | Attaque chimique |
|---|---|---|---|---|
| Résiste à l'abrasion de fines particules | Résiste à l'abrasion de fines particules à haute température | Finition (revêtement) de protection applicable à la brosse ou au pinceau | Finition (revêtement) de protection hte temp. applicable à la brosse ou au pinceau | Revêtement résistant chimiquement applicable à la brosse, au pinceau ou par pulvérisation |
| Revêtement anti-abrasion | Revêtement anti-abrasion haute température | Finition anti-usure | Finition anti-usure haute température | Résistance aux produits chimiques |
| **7226** | **7229** | **7227 / 7228** | **7234** | **7221** |
| Gris | Gris | Gris/Blanc | Gris | Gris |
| - 29 jusqu'à +120 °C | - 30 jusqu'à +230 °C | - 29 jusqu'à +95 °C | - 29 jusqu'à +205 °C | - 30 jusqu'à +65 °C |
| 4:1 | 4:1 | 2,75:1 / 2,8:1 | 2,6:1 | 2,3:1 |
| 30 min. | 30 min. | 30 min. / 15 min. | 30 min. | 20 min. |
| 6 h | 6 + 2 h post-étuvage | 6 h / 5 h | 8 + 3 h post-étuvage | 16 h |
| Minimum 6 mm | Minimum 6 mm | Minimum 0,5 mm | Minimum 0,5 mm | Minimum 0,5 mm |
| Kit 1 kg, 10 kg | Kit 10 kg | Kit 1 kg | Kit 1 kg | Kit 5,4 kg |

### Loctite® Nordbak® 7226

Résine époxy bicomposant, chargée de fines billes de céramique et de carbure de silicium pour protéger les zones usées de l'abrasion par fines particules. Cet époxy spatulable et non coulant est utilisable pour améliorer la résistance à l'abrasion des surfaces verticales et de finition.

**Applications types :**

- Coudes
- Goulottes et trémies
- Cyclones
- Conduits d'aération

### Loctite® Nordbak® 7229

Résine époxy bicomposant, pâteuse, non-coulante, spatulable, chargée de fines billes de céramique. Destinée à protéger les équipements de l'abrasion sèche de fines particules à haute température. Pour optimiser les performances et la tenue en température nécessite une post polymérisation.

**Applications types :**

- Amélioration de la protection des systèmes de conduits pneumatiques
- Réparation et amélioration de la résistance à l'abrasion dans :
  - Coudes
  - Trémies
  - Cyclones
  - Collecteurs de poussières

### Loctite® Nordbak® 7227/7228

Epoxy chargée céramique, ultra-lisse qui donne une couche brillante, à faible coefficient de frottement et protège des turbulences et de l'abrasion. Etanche et protège les équipements contre l'usure et la corrosion.

**Applications types :**

- Réservoirs et goulottes
- Raccords de dérivation
- Echangeurs de chaleur – vannes papillon
- Condensateurs
- Réparation de turbines de pompe de refroidissement

### Loctite® Nordbak® 7234

Epoxy bicomposant de finition applicable à la brosse, protège des turbulences et de l'abrasion à haute température.

**Applications types :**

- Protection d'extracteur contre la corrosion et les cycles thermiques
- Réparation d'échangeurs thermiques et de condensateurs
- Réservoirs et goulottes
- Réparation de vannes papillon

### Loctite® Nordbak® 7221

Cet époxy bicomposant est utilisé pour protéger les équipements contre la corrosion et les produits chimiques. Il forme une finition lisse et brillante à faible frottement protectrice contre l'usure par cavitation et turbulence. Il peut être appliqué à la brosse ou par pulvérisation.

**Applications types :**

- Turbines, vannes papillon et pompes avec cavité
- Raccords de dérivation
- Réservoirs et goulottes
- Aires de stockage de produits chimiques

# Cas concrets d'application

## Surfaces Métalliques : Préparation et Reconstruction

### Reconstruction de pompe

Dans le cas de la pompe (figure droite), le défaut était tellement prononcé qu'il était envisagé de la remplacer. Toutefois en utilisant les produits Loctite® Nordbak® la pompe a pu être réparée et remise en service, en étant mieux protégée et à un coût plus faible.
Après préparation par sablage, la surface a été totalement traitée avec une mince couche de Finition anti-usure Loctite® Nordbak® 7227, appliquée pour prévenir toute formation d'oxydation instantanée «Flash rusting» ou contamination subséquente. Puis, un métal déployé a été utilisé pour recréer le profil de la partie centrale de la volute qui était totalement érodée.
Cette partie a été ensuite rechargée avec Loctite® Nordbak® 7222 Mastic usures sévères. Les portées des bagues d'étanchéité, ont été reconstruites en appliquant le produit Loctite® 3478 Superior Metal sur les zones concernées. Les bagues d'étanchéité préalablement traitées avec un anti-adhérent, ont été positionnées; les excès de produit ont été retirés avant lissage final du produit. Après polymérisation, les bagues d'étanchéité ont été enlevées, laissant des portées de bagues parfaitement formées.
En final, les piqûres ont été rechargées avec le produit Loctite® Nordbak® 7222 puis la surface entièrement recouverte avec Loctite® Nordbak® 7227 Finition anti-usure, formant une surface ultra lisse à faible frottement.

*Piqûres et érosion sont parfaitement visibles*

*Surface érodée parfaitement préparée*

*Matériel restauré et prêt à assembler*

### Roue de ventilateur en acier doux

*Deux roues de pompes avant sablage* *Première roue revêtue*

**Protocole d'application :**

1. Eliminer par nettoyage graisses et huiles
2. Séchage des surfaces
3. Abrasion par sablage des surfaces (SA 2,5 – 3; voir page 18)
4. Dépoussiérer les pièces
5. Application de 2 couches de Nordbak® 7227
6. Attendre 24 heures

Pour la production du coke, dans les aciéries, de grands ventilateurs sont en fonctionnement 24 heures sur 24. Les pales sont en contact avec de l'air venant de la production du coke, cet air contient des gaz corrosifs et de très fines particules. Les pales se corrodent très rapidement dans cette aciérie et nécessitent d'être fréquemment repeintes. Ces arrêts de production occasionnent des coûts. Le produit Loctite® Nordbak® 7227 permet de travailler dans ces conditions difficiles, la durée de vie des pales ainsi revêtues a été augmentée de plus de 2 ans.

# Cas concrets d'application

## Protection des Surfaces

### Protection de pompes dans une mine de cuivre

*Photo 1 : Corrosion et érosion sont mis en évidence*

*Photo 2 : Profil de surface de 75 µm obtenu par sablage*

*Photo 3 : Application du Loctite® 7227 Sur corps de pompe et coupe flux*

*Photo 4 : Surface complètement revêtue puis, après polymérisation partielle, application de la seconde couche*

Dans une mine de cuivre, les équipements sont exposés dans des conditions extrêmement sévères. Les avaries ou les pannes d'équipements peuvent causer des arrêts de production très onéreux. Dans cette mine de cuivre les pompes qui avaient été préparées sans revêtement de protection ont fait l'objet d'une usure et d'une corrosion extrêmes (Photo 1). Afin de prévenir des dommages ultérieurs, d'améliorer l'efficacité et de prolonger le temps de service, toutes les nouvelles pompes sont maintenant revêtues avec les Polymères Composites Loctite® Nordbak®.

Après avoir préparé la surface (Photo 2), le corps de pompe et les pales sont revêtus avec Loctite® Nordbak® 7227 Finition anti-usure gris (Photo 4). Sur les parties les plus exposées à l'usure une couche de 1,5 mm d'époxy chargé de céramique a été appliquée (Photo 3). Pour optimiser la protection, les pompes sont examinées et si nécessaire re-surfacées une fois par an.

## Le saviez- vous ?

### Méthodes traditionnelles et nouvelles solutions

Les méthodes traditionnelles de réparation telle que la brasage d'une surface dure sont onéreuses et consommatrices de temps. En comparaison, les Polymères Composites Loctite® Nordbak® sont facilement applicables et conduisent à des résistances à la compression et à des niveaux de protection supérieurs . Ci-près on compare les étapes pour réparer une surface de 600 $cm^2$ :

**Loctite® Nordbak® produits anti-usure**

Etape 1 : Préparer la surface
Etape 2 : Mélanger la résine et le durcisseur
Etape 3 : Appliquer sur la surface à l'aide d'une truelle

**TEMPS DE TRAVAIL TOTAL : 1 HEURE**

**+ Avantages additionnels**

- **Ne nécessite pas un travail spécialisé**
- **Pas de distorsion de la pièce par la chaleur**

**Brasage d'une pièce dure**

Etape 1 : Préparation de la surface
Etape 2 : Préchauffage des baguettes et du substrat
Etape 3 : Dépôt des cordons 6 mm x 3 mm et de 210 mm de long – recouvrement de 50 %
Etape 4 : Second dépôt de cordons pour obtenir une épaisseur de 6 mm. Au total il y a 176 passes.
Etape 5 : Libération des contraintes liées à la chaleur

**TEMPS DE TRAVAIL TOTAL : 8 HEURES**

# Cas concrets d'application

## Protection des Surfaces

### Cuve de mélange de détergent

*Elimination mécanique des parties rouillées et séchage de la surface intérieure*

*Profil de surface de 75 µm obtenu par sablage et propreté de surface SA 3*

*Application du Loctite® 7227 sur lignes de soudure*

*Toute la surface est revêtue, puis après une polymérisation partielle une seconde couche a été appliquée*

*Après 24 heures, remise en service de la cuve*

De part l'absence d'oxygène sur la surface de la cuve, la corrosion a attaqué l'acier inoxydable dans cette fabrique allemande de détergents. Le client désirait prévenir ce cycle de corrosion-érosion qui est la cause de fuites dans la cuve et d'interruption de production.
Dans le passé le client utilisait pour re-surfacer les parties internes de la cuve un produit basé sur une résine ester vinylique nécessitant 7 jours de polymérisation après application. Avec un temps de mise en oeuvre de 24 heures, le produit Loctite® Nordbak® 7227 finition anti-usure a non seulement permis de prévenir une corrosion ultérieure et d'obtenir une protection contre les turbulences et l'abrasion mais a aussi amené une solution à moindre coût.

### Vanne papillon

*La vanne papillon corrodée – avant et après réparation*

Une vanne papillon de contrôle d'une usine de traitement des eaux était corrodée et donc incapable d'étancher efficacement. Les pièces ont été sablées et une fine couche de produit Loctite® Nordbak® 7228 finition anti-usure (blanc) a été appliquée pour rendre étanche les surfaces fraîchement nettoyées. Les arêtes abîmées et corrodées ont été ensuite reconstruites avec les produits Loctite® Nordbak® 7222 Mastic anti-abrasion, avant d'être revêtues d'une couche de finition de produit Loctite® Nordbak® 7227 Finition anti-usure (Gris). Les deux couleurs peuvent être utilisées en tant qu'indicateur d'usure pour les futures réparations ou de maintenance. La vanne papillon a pu être mise en service dans la journée.

### Tuyaux & canalisations

*Cokerie*
*Tuyau coudé*

Les tuyaux et les canalisations sont souvent attaqués par la corrosion dans la plupart des sites industriels. La cokerie illustrée ci- contre réparait et remplaçait tous les 3 mois les tuyaux coudés entraînant un coût significatif (travail et matériel).
Depuis l'utilisation du produit Loctite® Nordbak® 7229 Revêtement anti-abrasion, haute température, ce même tuyau coudé est en service depuis 3 ans sans qu'il n'y ait eu d'intervention.

# Cas concrets d'application

## Amélioration du rendement d'une pompe

### Gain de consommation électrique de 600 Megawatt !

*Roue et corps de pompe avant réparation. Usures sévères dues à la cavitation sur la roue*

*Les piqûres dans la roue ont nécessité l'utilisation de Loctite® Superior Metal 3478. Loctite® Nordbak® 7227 Finition anti-usure a été appliqué en deuxième couche.*

*Corps de pompe après réparation*

En raison des effets liés à la cavitation et à l'usure sur la roue et le corps de pompe, cette pompe d'un circuit d'eau de 1.400 kilowatts d'une entreprise pétrochimique chinoise a perdu de son efficacité et risquait de tomber en panne à tout instant. Son remplacement aurait coûté une fortune.
En complément des caractéristiques d'anti-abrasion et d'anti-cavitation, la surface lisse du produit Loctite® Nordbak® 7227 Finition anti-usure a facilité l'écoulement de l'eau dans la pompe. Comme résultat direct, la puissance électrique absorbée par la pompe passe de 170 Ampères (à l' initiale) à 160 Ampères. En terme de gain, la consommation énergétique annuelle représente à elle seule 30.000 EUR. La pompe a retrouvé un rendement optimal. La solution Loctite® a apporté au client un gain notable :

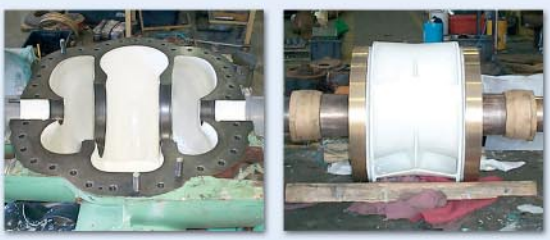
*« Un gain énergétique de 2.400 Mégawatts en 7 mois et une augmentation de la productivité de 8,06 % dans l'entreprise », annoncé dans le journal local. Loctite® a contribué à un gain annuel de 1.200 Mégawatts sur 2 pompes !*

### 3 Ampères en moins !

Cette pompe de diamètre 20" (roue) est utilisée pour remplir 3 réservoirs d'eau potable qui alimentent en eau potable la ville de Brisbane en Australie. La pompe est en service depuis plusieurs années sans aucune révision majeure. Le programme de la remise en état était de retirer et de reconstruire la roue et le corps de pompe. Après la mise en service, la pompe génère moins de bruit. L'utilisation des revêtements Loctite® a augmenté le débit de l'eau et réduit de 3 Ampères le courant absorbé. Tous ces facteurs contribueront à une meilleure efficacité (coût rendement) de l'unité.

*Roue de pompe en bronze et corps de pompe avant réparation. Première étape : abrasion des pièces selon SA-3 décapage à blanc (profil de surface : 75 µm).*

*Loctite® Nordbak® 7227 Finition anti-usure gris appliqué pour étancher le corps de pompe. Recharger les zones corrodées et usées avec le mastic anti-usure Loctite® 7222.*



*Réparer l'arbre usé et corrodé en utilisant avec Loctite® 3478 Superior Metal. Après polymérisation complétée d'un usinage, revêtir toutes les pièces avec Loctite® Nordbak® 7228 Finition anti-usure blanc.*

# Préparation de surface : sablage

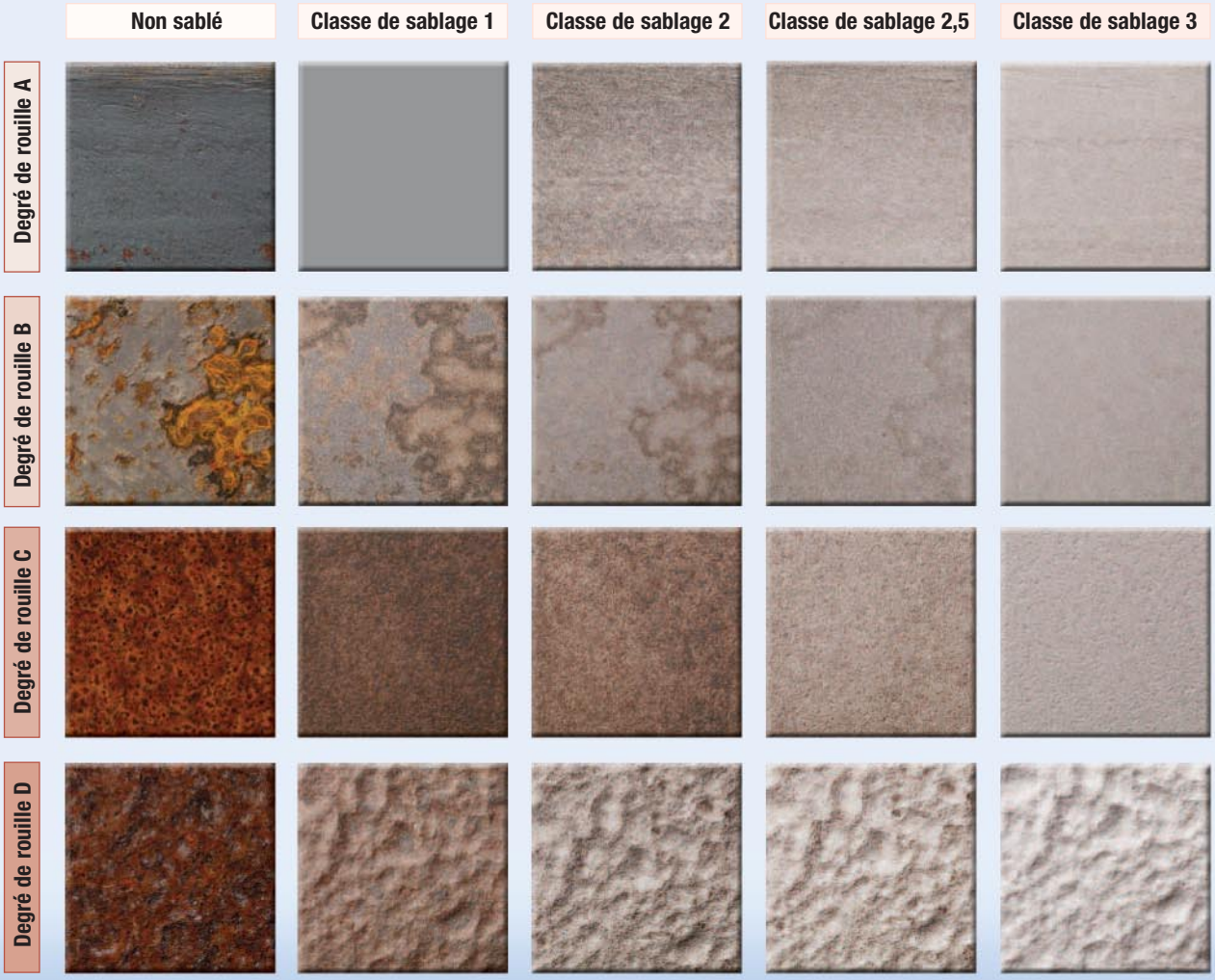
**Les Polymères Composites Loctite® nécessitent un minimum de 75 µm pic à creux et une classe de sablage SA 2,5.**

## Degré de rouille

| | |
|---|---|
| **A** | Acier avec une couche d'oxydation adhérente avec peu ou pas de rouille |
| **B** | Acier dont la surface commence à rouiller avec début d'écaillage de la rouille |
| **C** | Acier rouillé avec écaillage de la rouille et début de piqûration |
| **D** | Acier fortement rouillé en profondeur et qui présente de nombreuses piqûres |

## Classe de sablage

| | | |
|---|---|---|
| **1** | (SA-7/N4) | Nettoyage de surface très léger avec élimination superficielle de la rouille |
| **2** | (SA-6/N3) | Nettoyage par sablage important avec une large projection, élimination de la corrosion visible et apparition de la couleur de base du métal |
| **2,5** | (SA-10/N2) | Sablage intensif, reste quelques traces apparentes de corrosion, la surface est gris uniforme |
| **3** | (SA-5/N1) | Sablage en profondeur éliminant toutes traces résiduelles de rouille et laissant un aspect métallique gris uniforme |




© Blastmaster. Avec l'autorisation de la société Blastmaster

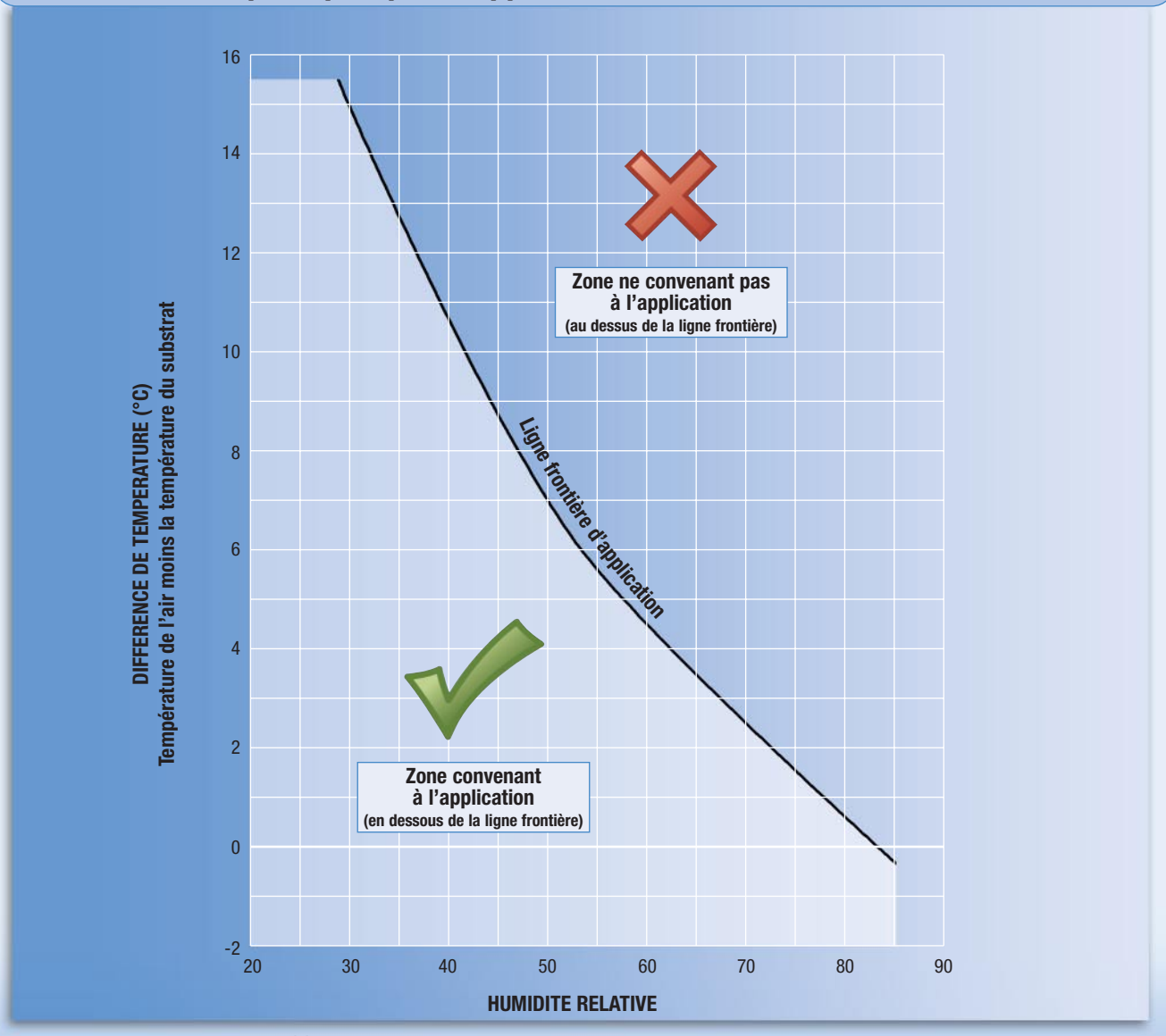
# Conditions d'application : humidité

**Il est fondamental pour assurer la réussite de la plupart des systèmes de revêtements que la surface soit parfaitement sèche avant et pendant l'application et la polymérisation du produit.**

## Point de rosée

La condensation de l'eau contenue dans l'atmosphère sur la surface du métal dépend de la différence de température et de l'humidité relative. Pour une humidité relative donnée, la température à laquelle cette condensation se produit est appelée point de rosée. Aussi longtemps que la température de surface est supérieure d'au moins 3 °C à la température du point de rosée; on considère que l'application est sans risque vis à vis du phénomène de condensation.

## Conditions atmosphériques pour l'application du revêtement




© Blastmaster. Avec l'autorisation de la société Blastmaster

# Conseils d'application

## Pour une adhérence maximale

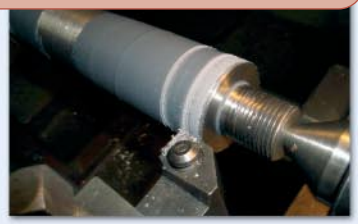
Après préparation de la surface, pré-revêtir la surface en tamponnant le mélange de produit polymère composite sur le substrat. Cette façon de faire permet de remplir toutes les rugosités de la surface et de créer une bonne liaison entre le composite et le substrat. Le reste du mélange peut alors être appliqué au dessus.

## Réalisation d'une surface lisse

Lisser le produit avant polymérisation avec une truelle chaude pour obtenir une finition lisse et brillante. On peut également utiliser un décapeur thermique à faible température pour obtenir une finition lisse.

## Usinage au tour

- **Outillage :**
  - Outil de coupe avec plaquette métal dur ou diamant
- **Paramètres de la machine :**
  - Vitesse de coupe : 125 m/min
  - Avance : 0,08 mm/RPM
  - Pas de refroidissement/lubrification
- **Rugosité de surface finale :**
  Exemple Loctite® Hysol® 3478 Superior Metal ou (Loctite® Nordbak® 7227/7228) Finition anti-usure
  - Ra ~5 µm ; Rz ~30 µm



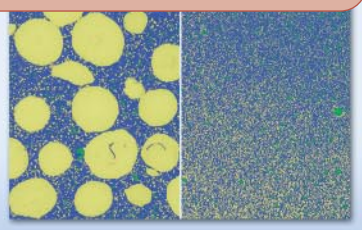
## Usinage par rectification

- **Outillage :**
  - Disque en carbure de silicium
- **Paramètres de la machine :**
  - Vitesse de coupe : 15 m/sec
  - Très important refroidissement avec une émulsion (pour ne pas endommager le produit)
- **Rugosité de surface finale :**
  Exemple Loctite® Hysol® 3478 Superior Metal ou (Loctite® Nordbak® 7227/7228) Finition anti-usure
  - Ra ~0,8 µm; Rz ~10 µm

## Limites d'usinage

**Les produits Polymères Composites renfermant des charges abrasives de diamètres importants ne peuvent pas être meulés ou usinés après polymérisation.**
Essayer d'obtenir l'épaisseur et la régularité de surface requises afin d'éviter tout usinage ultérieur.

- **Polymères Composites non recommandés pour l'usinage :**
  - Loctite® Nordbak® 7218
  - Loctite® Nordbak® 7219
  - Loctite® Nordbak® 7226
  - Loctite® Nordbak® 7229
  - Loctite® Nordbak® 7230



*non usinable* *usinable*

# Guide de dépannage

| Problèmes | Causes possibles | Solutions proposées |
|---|---|---|
| **Polymérisation trop rapide** | - Température ambiante trop élevée<br>- Surface des pièces trop chaude<br>- Polymère Composite trop chaud<br>- Trop de produit mélangé | La durée de vie du mélange et le temps de polymérisation dépendent de la température et de la quantité de produit mélangé; plus la température sera élevée, plus la polymérisation sera rapide. Plus la quantité de produit mélangé est importante, plus la polymérisation sera rapide. Pour ralentir la polymérisation à haute température, mélanger de petites quantités de produit ou refroidir le couple résine / durcisseur et la surface d'application. |
| **Polymérisation trop lente** | - Température ambiante trop basse<br>- Polymère Composite trop froid<br>- Surface des pièces trop froide | Pour accélérer la polymérisation à basse température (< +15 °C), stocker les produits à température ambiante (+20 °C) et/ou préchauffer la surface jusqu'à ce qu'elle soit chaude au toucher. |
| **Manque d'adhérence** | - Contamination de la surface<br>- Surface trop lisse | Si possible préparer la surface par sablage. Si cela n'est pas faisable, un toilage manuel de la surface peut suffire. Nettoyer soit avec un solvant tel que Loctite® 7063 – Nettoyant et dégraissant ou Loctite® 7840 Nettoyant et dégraissant biodégradable et sans solvant. Le produit doit être appliqué aussitôt que possible après la préparation de surface de façon à éviter toute contamination ou formation de rouille. Pour plus de détails voir en pages 4 / 5. |
| **Fissure et retrait importants** | - Quantité de produit appliquée ou coulée trop importante causant une trop grande élévation de température | L'application en une fois d'une quantité trop importante de produit cause une élévation de température, elle-même source de retrait ou de fissuration. Appliquer le produit en couches de 25 mm en respectant entre les couches un temps suffisant pour laisser refroidir la première couche. |

# Propriétés

| Produits | Condition-nement | Pouvoir couvrant | Couleur | Températures d'utilisation | Résistance à la compression ASTM D695 N/mm² | Résistance au cisaillement ASTM D1002 N/mm² | Page |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Loctite® 3463 Metal Magic Steel™** | Bâtonnet 114 g | 45 cm² 6 mm épaisseur avec un bâtonnet | gris foncé | -30 °C à +120 °C | 82,7 | 6 | 8 |
| **Loctite® Hysol® 3471 A&B** | Kit 500 g | – | gris | -20 °C à +120 °C | 70 | 20 | 8 |
| **Loctite® Hysol® 3472 A&B** | Kit 500 g | – | gris | -20 °C à +120 °C | 70 | 25 | 8 |
| **Loctite® Hysol® 3473 A&B** | Kit 500 g | – | gris | -20 °C à +120 °C | 60 | 20 | 9 |
| **Loctite® Hysol® 3475 A&B** | Kit 500 g | – | gris | -20 °C à +120 °C | 70 | 20 | 9 |
| **Loctite® Hysol® 3479 A&B** | Kit 500 g | – | gris | -20 °C à +190 °C | 90 | 20 | 9 |
| **Loctite® Hysol® 3478 A&B Superior Metal** | Kit 454 g | 500 cm² 6 mm d'épaisseur par kg | gris | -30 °C à +120 °C | 124,1 | 12,4 | 8 |
| **Loctite® Nordbak® 7218** | Kit 1 kg Kit 10 kg | 740 cm² 6 mm d'épaisseur par kg | gris | -30 °C à +120 °C | 110,3 | – | 12 |
| **Loctite® Nordbak® 7219** | Kit 1 kg Kit 10 kg | 740 cm² 6 mm d'épaisseur par kg | gris | -30 °C à +120 °C | 82,7 | – | 12 |
| **Loctite® Nordbak® 7230** | Kit 10 kg | 740 cm² 6 mm d'épaisseur par kg | gris | -30 °C à +230 °C | 103,4 | – | 12 |
| **Loctite® Nordbak® 7226** | Kit 1 kg Kit 10 kg | 740 cm² 6 mm d'épaisseur par kg | gris | -30 °C à +120 °C | 103,4 | 34,5 | 13 |
| **Loctite® Nordbak® 7229** | Kit 10 kg | 740 cm² 6 mm d'épaisseur par kg | gris | -30 °C à +230 °C | 103,4 | 34,5 | 13 |
| **Loctite® Nordbak® 7227** | Kit 1 kg | 1,2 m² 0,5 mm par 1 kg | gris | -30 °C à +90 °C | 86,2 | 13,8 | 13 |
| **Loctite® Nordbak® 7228** | Kit 1 kg | 1,2 m² 0,5 mm par 1 kg | blanc | -30 °C à +90 °C | 86,2 | 13,8 | 13 |
| **Loctite® Nordbak® 7234** | Kit 1 kg | 1,2 m² 0,5 mm par 1 kg | gris | -30 °C à +205 °C | | | 13 |
| **Loctite® Nordbak® 7232** | Kit 1kg | 750 cm² 6 mm épaisseur | gris | -30 °C à +205 °C | 103 | – | 9 |
| **Loctite® Nordbak® 7221** | Kit 5,4 kg | 6,8 m² 0,5 mm par kit | gris | -30 °C à +65 °C | 69 | – | 13 |
| **Loctite® Nordbak® 7222** | Kit 1,4 kg | 750 cm² 6 mm d'épaisseur par kit | gris | -30 °C à +105 °C | 80 | 10 | 9 |

| Produits | Résistance à la traction ASTN D638 N/mm² | Dureté ASTM D-2240 Shore D | Durée de vie du mélange à 25 °C | Temps de polymérisation à 25 °C | Ratio de mélange en volume (R : D) | Ratio de mélange en poids (R : D) | Page |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Loctite® 3463 Metal Magic Steel™** | 17 | 80 | 3 | 0,5 | N/C | N/C | 8 |
| **Loctite® Hysol® 3471 A&B** | 60 | 85 | 50 | 12 | 1:1 | 1:1 | 8 |
| **Loctite® Hysol® 3472 A&B** | 65 | 85 | 50 | 12 | 1:1 | 1:1 | 8 |
| **Loctite® Hysol® 3473 A&B** | 45 | 85 | 6 | 1 | 1:1 | 1:1 | 9 |
| **Loctite® Hysol® 3475 A&B** | 50 | 85 | 50 | 12 | 1:1 | 1:1 | 9 |
| **Loctite® Hysol® 3479 A&B** | 60 | 85 | 50 | 12 | 1:1 | 1:1 | 9 |
| **Loctite® Hysol® 3478 A&B Superior Metal** | 38 | 90 | 20 | 6 | 4:1 | 7,25:1 | 8 |
| **Loctite® Nordbak® 7218** | – | 90 | 30 | 7 | 2:1 | 2:1 | 12 |
| **Loctite® Nordbak® 7219** | – | 85 | 30 | 6 | 2:1 | 2:1 | 12 |
| **Loctite® Nordbak® 7230** | – | 90 | 30 | Post-polymérisation 2h à 150°C | 4:1 | 3,9:1 | 12 |
| **Loctite® Nordbak® 7226** | – | 85 | 30 | 6 | 4:1 | 4:1 | 13 |
| **Loctite® Nordbak® 7229** | – | 85 | 30 | Post-polymérisation 2h à 150°C | 4:1 | 4:1 | 13 |
| **Loctite® Nordbak® 7227** | – | 85 | 30 | 6 | 2,75:1 | 4,8:1 | 13 |
| **Loctite® Nordbak® 7228** | – | 85 | 15 | 5 | 2,8:1 | 4,5:1 | 13 |
| **Loctite® Nordbak® 7234** | – | – | 30 | Post-polymérisation 3h à 150 °C et 3h à 205 °C | 2,75:1 | 4,8:1 | 13 |
| **Loctite® Nordbak® 7232** | 59 | 90 | 45 | Post-polymérisation 3h à 150 °C et 3h à 200 °C | 4:1 | 5,33:1 | 9 |
| **Loctite® Nordbak® 7221** | – | 83 | 20 | 16 | 2,3:1 | 3,4:1 | 13 |
| **Loctite® Nordbak® 7222** | 33,8 | 89 | 30 | 6 | 2:1 | 2:1 | 13 |

# Henkel – La Solution

Henkel est une société mondiale de spécialités chimiques orientée marchés et fournissant des produits de haute technologie dans plus de 75 filiales couvrant près de 125 pays . La gamme de produits incluent des adhésifs et des produits d'étanchéité, des produits pour le collage vitrage, la protection anti-corrosion, les revêtements carrosserie, les solutions d'insonorisation, l'entretien des carrosseries et encore bien d'autres produits.

Des marques réputées telles que Loctite® Nordbak® et les polymères composites Loctite® Hysol® font également partie du succès Henkel.

Henkel est depuis longtemps au travers de ses marques sponsor du milieu automobile. Depuis 2004, le logo Henkel est apparu pour la première fois à l'arrière des véhicules Formule 1 de McLaren Mercedes, en tant que Fournisseur Officiel de l'équipe . Le Rallye Dakar est le dernier événement sportif de haut niveau dans lequel Henkel s'est impliqué . Ses gammes de produits Loctite® et Teroson ont démontré leur efficacité et leur fiabilité pour des réparations dans des conditions de difficultés extrêmes et ont permis d'aider bons nombres de participants à franchir les lignes d'arrivée des étapes.

## La solution à chaque besoin

Chez Henkel, nous connaissons la maintenance – et les problèmes que vous rencontrez pour conserver la fiabilité, la sécurité et la longévité de vos installations . Nous voulons être un partenaire efficace capable de répondre à tous vos problèmes de maintenance et de réparations de vos installations et équipements.

**Nous voulons être sûrs de vous apporter toute l'aide et le support dont vous avez besoin. Ce qui vous reste à faire – nous solliciter.**

Pour toute information complémentaire sur notre gamme complète de produits Loctite®, connectez-vous sur **www.loctite.fr** où vous pourrez télécharger nos catalogues, nos fiches techniques et des exemples d'applications.

Les informations contenues dans ce document ne sont données qu'à titre indicatif. Pour tout renseignement complémentaire sur ces produits, prendre contact avec le Service Technique local de Henkel.


**Henkel Technologies France**
10, Avenue Eugène Gazeau
BP 40090
60304 Senlis Cedex
Tél.: +33 3 44 21 66 00
Fax: +33 3 55 21 66 98
**www.loctite.fr**

**Henkel Technologies**
**Henkel Belgium s.a.**
Avenue du Port 16
BE 1080 Bruxelles
Tel.: +32 2 421 25 55
Fax: +32 2 421 25 99
**www.loctite.be**

**Henkel & Cie AG,**
**Division Loctite**
Hardstrasse 55
CH-4133 Pratteln
Tel.: +41 61 825 0111
Fax: +41 61 825 0303
**www.loctite.ch**



® designates a trademark of Henkel KGaA or its affiliates, registered in Germany and elsewhere © Henkel KGaA, 2007